

5.

GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA NA OBSZARZE ZLEWNI POGÓRSKIEJ POŁOŻONEJ NA POGÓRZU WIŚNICKIM

5.1. Cel, metody i obszar badań

W ostatnich dziesięcioleciach nastąpiły znaczące zmiany w produkcji rolnej, których rezultatem jest duży stopień specjalizacji i intensyfikacji produkcji, prowadzący do niekorzystnych zmian w środowisku przyrodniczym, w tym szczególnie wpływający na jakość i obieg wody.

Do rolniczych źródeł zanieczyszczenia wód zalicza się zagrodę wiejską, a niekiedy całą wieś w tak zwanej zabudowie zwartej. Rolniczymi źródłami punktowymi mogą być również wiejskie wysypiska śmieci, nieszczelne instalacje sanitarne, składowiska stałych i płynnych odchodów zwierzęcych. Z uwagi na mnogość tych źródeł w Polsce (około 2 miliony zagród wiejskich, ponad 40 tysięcy wsi) źródła punktowe określa się często jako „punktowe - rozproszone”. Obszarowe źródła zanieczyszczeń to użytki rolne, a szczególnie grunty orne i sady (*Kodeks...*).

Współcześnie rolnicy wszystkich państw członkowskich UE są zobowiązani do przestrzegania Dyrektyw i Rozporządzeń Unii Europejskiej, w tym tej dotyczącej ochrony wód przed zanieczyszczeniem powodowanym przez azotany pochodzące ze źródeł rolniczych (91/676/EWG), w sprawie ochrony środowiska, w szczególności gleby podczas stosowania w rolnictwie osadów ściekowych (91/271/EWG) oraz Zaleceń Komisji Helsińskiej dotyczącej ograniczania oddziaływań biogenów z rolnictwa (7/2 z dn.11.02.1986 r.).

Celem badań była charakterystyka zasobów wodnych i gospodarki wodno-ściekowej na obszarze fragmentu Pogórza Wiśnickiego w rejonie Bochni. Źródłem danych były niepublikowane raporty roczne dotyczące struktury sprzedaży wody i oczyszczania ścieków oraz wywiady przeprowadzone w Miejskim Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji w Bochni (MPWiK), w Gminnym Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Bochni (GZWik), w Bocheńskich Zakładach Usług Komunalnych (BZUK), w Zakładach Usług Komunalnych w Nowym Wiśniczu, w Gminnym Zakładzie Gospodarki Komunalnej w Rzezawie, w Brzeskich Zakładach Komunalnych i w Ośrodku Doradztwa Rolniczego w Brzesku. Ponadto wykorzystano raporty dotyczące osadnictwa i sposobu wykorzystania zasobów naturalnych, będące w posiadaniu Urzędu Wojewódzkiego w Tarnowie, Urzędów Miejskich i Gminnych w Bochni, Rzezawie i Nowym Wiśniczu. Celem uzyskania jak najpełniejszej informacji opracowano kwestionariusz zawierający 10 pytań, które zadano właścicielom 85 gospodarstw we wsi Brzeźnica. Wybrano te gospodarstwa w których analizowano jakość wód w studniach. Kwestionariusz obejmował zagadnienia poboru wody i zagospodarowywania ścieków, a szczegółowe pytania dotyczyły korzystania z wodociągu oraz własnych ujęć wody, źródeł wody na cele spożywcze i gospodarcze, sposobu składowania ścieków bytowych i gromadzenia obornika, częstości opróżniania szamb, sposobu zagospodarowywania ścieków, a także stosowania obornika jako nawozu. Badania ankietowe spotkały się z pełnym zrozumieniem wśród mieszkańców wsi, którzy chętnie udzielali odpowiedzi (tylko w 5% gospodarstw nie przeprowadzono kwerendy z powodu nieobecności gospodarzy), a o ich dużej wiarygodności świadczy zgodność z danymi otrzymanymi z przedsiębiorstw komunalnych.

Obszar badań położony jest w obrębie zlewni prawobocznego dopływu Wisły – Starej Rzeki – rzeki II rzędu. Stara Rzeką ma swe źródła koło Dąbrowicy, jej długość wynosi 41,1 km, powierzchnia zlewni w obrębie Pogórza 26,17 km², a powierzchnia do posterunku wodowskazowego w Łazach 22,22 km². Wybrany do badań fragment zlewni Starej Rzeki (Gróbki) wraz z cząstkowymi zlewniami położony jest w obrębie Pogórza Karpackiego. Wody powierzchniowe badanego obszaru to głównie sieć rzeczna, a powierzchniowe wody stojące stanowią jedynie stawy znajdujące się we wsi Łazy. W wyniku badań stwierdzono, iż średni przepływ Starej Rzeki w latach 1994-2004 wynosił 157,52 dm³·s⁻¹ co stanowi roczną warstwę odpływu 224 mm i odpowiada średniemu odpływowi jednostkowemu 7,1 dm³·s⁻¹·km⁻² (zob. rozdz. 4, tab. 4.1).

Administracyjnie obszar zlewni Starej Rzeki należy do wsi Łazy i Brzeźnica oraz do miasta Bochni (osiedla Kurów i Dołuszyce). Położone są tu także przysiółki należące do wsi Dąbrowica, Kopaliny, Pogwizdów, Poręba Spytkowska i Mały Wiśnicz. Na analizowanym terenie najliczniejsze są gospodarstwa o wielkości do 2 ha, choć średnia wielkość gospodarstwa wynosi 3,5 ha. Historyczny podział pól w obrębie gospodarstw spowodował, że średnio na 1 km² przypada 147 działek o wielkości 0,76 ha, co implikuje gęstości dróg wynoszącą 6 km·km⁻² (Pietrzak 2002). Tylko dla 14% ludności jedynym źródłem utrzymania jest praca w gospodarstwie (Pietrzak 2005).

5.2. Zasoby wód podziemnych

Obszar badań położony jest w obrębie górsko-wyżynnej prowincji hydrogeologicznej zwanej Masywem Karpackim oraz prowincji hydrogeologicznej nizinnej zwanej Pasmem Przedkarpackim (Kleczkowski 1990a,b). Wody podziemne występują w trzech horyzontach wodonośnych: czwartorzędowym, mioceńskim i fliszowym (Niespodziewany 1993). Czwartorzędowy poziom wodonośny występuje w piaszczysto-żwirowych utworach aluwialnych oraz w pokrywach stokowych. Warstwę wodonośną tworzą piaski, żwiry i otoczaki zawierające domieszki łu, pyłu i gliny. Utwory aluwialne w dolinie Starej Rzeki oraz w podobnych dolinach małych rzek mają bardzo małą miąższość, dlatego wodonośność tych utworów jest bardzo mała. Potencjalna wydajność typowego otworu studziennego wynosi do $5 \text{ m}^3 \cdot \text{godzina}^{-1}$ (Chowanec i in. 1977, Kleczkowski 1990a,b). Duże zróżnicowanie stopnia zawodnienia wykazują koluwia osuwiskowe i pokrywy zwietrzelinowe w obrębie i u podnóża stoków. Mioceński poziom wodonośny związany jest z przeławieniami piaskowców w warstwach chodenickich i grabowieckich. Warstwy mioceńskie nie tworzą ciągłej warstwy, występują na różnej głębokości i są słabo wodonośne (Lach i in. 1981). Występują w środkowej części zlewni Starej Rzeki. Wody piętra mioceńskiego, z powodu obecności pokładów soli i gipsu, charakteryzują się podwyższoną zawartością siarczanów i chlorków (rejon Brzeżnicy). Trzeciorzędowo-kredowy poziom wodonośny związany jest z gruboławicowymi piaskowcami istebniańskimi i ciężkowickimi. Występuje w górnej części zlewni Starej Rzeki. Niski udział odpływu podziemnego w odpływie całkowitym (23,8%) wskazuje na słabe zdolności retencyjne podłoża zlewni. Głównym problemem przy czerpaniu wód rzecznych na badanym obszarze pozostaje wysoki współczynnik nieregularności przepływów dobowych oraz zanieczyszczenia bakteriologiczne i hydrobiologiczne wód (Niespodziewany 1993, Chełmicki i in. 1995).

5.3. Gospodarka wodno-ściekowa

Do celów bytowo-gospodarczych wykorzystywane są zarówno wody powierzchniowe, jak i podziemne. Około 75% ludności Pogórza Wiśnickiego w rejonie Bochnia-Brzesko korzysta z ujęć wód powierzchniowych, ponad 6% wykorzystuje studnie głębinowe, a pozostali czerpią wodę z przyzagrodowych studni kopanych (Pietrzak 1995b,c). Większość ludności omawianego obszaru zaopatrywana jest w wodę z ujęcia Bochnia-Cikowice przez MPWiK oraz GZWiK w Bochni, dostarczających wodę między innymi do miasta Bochni oraz do Łazów i Brzeżnicy. Jest to ujęcie brzegowe wody na Raby o wydajności $12\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{dobę}^{-1}$. Planowana jest jego rozbudowa do wydajności $315 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, z uwagi na ciągle powiększaną sieć wodociągów oraz zmianę Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 19.11.2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U., nr 203, poz. 1718) oraz Dyrektywy Unii Europejskiej nr 98/83/EEC z dn. 3.11.1998. Ujęcie nie gwarantuje pewności działania z powodu jakości wody w rzece, co wynika z transportu zanieczyszczeń pochodzących z górnego biegu Raby. Wodociąg bocheński wspomagany jest przez wodociąg siedlecki, który czerpie wodę

ze studni głębinowych ujmujących czwartorzędowy poziom wodonośny w dolinie Raby koło Siedlca. Dystrybucją wody z tego ujęcia zajmuje się GZWiK w Bochni. Kolejne ujęcie – w postaci studni głębinowych, znajduje się w Nowym Wiśniczu i doprowadza wodę do miasta oraz do części gospodarstw we wsiach Kopaliny i Stary Wiśnicz (fot. 5.1). Z ujęcia Łukanowiec na Dunajcu zasilany jest wodociąg w Brzesku, zaopatrujący Porębę Spytkowską. Ponadto na terenie Łazów, Dąbrowicy, Starego Wiśnicza znajdują się studnie głębinowe o zróżnicowanej wydajności ujęć i głębokości, w tym w Łazach $1,43 \text{ m}^3 \cdot \text{godzina}^{-1}$ (30 m), w Starym Wiśniczu $3,6 \text{ m}^3 \cdot \text{godzina}^{-1}$ (80 m). Oprócz korzystania z wodociągów użytkuje się również przyzagrodowe studnie kopane. Z ankiety przeprowadzonej dla potrzeb gmin (Gruszka i in. 1991, 1992a,b) wynika, że na terenach wsi Brzeźnica, Łazy i Kopaliny istnieje ponad 500 indywidualnych ujęć wody. Średnia głębokość do dna studni we wsi Brzeźnica wynosi 9,15 m, a dominują studnie o głębokości od 8 do 12 m (Słowik 2003). Z ankiety przeprowadzonej w wyniku realizacji niniejszego projektu badawczego wynika, że z wodociągu oraz własnych ujęć wody korzysta 82% ankietowanych (w tym 44% ze studni, 46% studni z pompą, 2% posiada więcej niż jedno ujęcie), a 15% korzysta wyłącznie z wody czerpanej ze studni, pozostali wyłącznie z wodociągu. Na cele domowe (w tym do spożycia) 61% ankietowanych używa wodę ze studni, 29% wodę z wodociągu i 9% z obu tych źródeł. Na cele gospodarcze 34% ankietowanych używa wodę ze studni, 41% wodę z wodociągu, 4% z obu tych źródeł, natomiast 21% ankietowanych nie potrafiło udzielić odpowiedzi.

Na obszarze prognozy Pogórza Karpackiego inwestycje związane z kanalizacją wsi są w trakcie realizacji (fot. 5.2). Z 26 wsi, obsługiwanych przez GZWiK, wodociąg posiadają wszystkie, a tylko pięć sieć kanalizacyjną. Z badanego obszaru istnieje możliwość wywożenia ścieków do oczyszczalni w Bochni, Brzesku, Nowym Wiśniczu i Rzeźwie, choć z wywiadów przeprowadzonych w zakładach komunalnych zlokalizowanych w wymienionych miejscowościach wynika, że głównym odbiorcą ścieków z obszaru badań jest oczyszczalnia w Bochni, a wywozem zajmują się Bocheńskie Zakłady Usług Komunalnych posiadające szambiarńki. Jest to mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia o przepustowości $9\ 100 \text{ m}^3 \cdot \text{doba}^{-1}$, zmodernizowana w 2001 r. i posiadająca możliwość redukcji związków biogenych poprzez strącanie fosforu za pomocą siarczanu żelazowego. Przepustowość oczyszczalni w Bochni pokrywa w pełni zapotrzebowanie na oczyszczanie ścieków pochodzących z sieci kanalizacyjnej i dowożonych szambiarńkami z omawianego terenu (Pietrzak 2005). Oczyszczane w Bochni ścieki w ponad 70% pochodzą z gospodarstw domowych, gdyż obowiązujące przepisy obligują zakłady przemysłowe do instalowania własnych oczyszczalni ponieważ wytwarzane ścieki przemysłowe wymagają specjalistycznych technologii do ich oczyszczania. Ogółem MPWiK w Bochni sprzedaje wodę w ilości ponad w $1,8 \text{ mln m}^3$ rocznie (wielkość ta w latach 2001-2003 zmieniała się o 4%), a oczyszcza ścieki w ilości ponad $1,2 \text{ mln m}^3$ (ze zróżnicowaniem zaledwie 1%). Tam gdzie wsie podłączone są do kanalizacji gospodarki ściekami jest uregulowana i można przyjąć, że w większości ścieki są oczyszczane. GZWiK w Bochni posiada oczyszczalnię w Siedlcu, Damienicach, Łapczycy i dwie w Chelmie, ale są to małe lokalne, oczyszczalnie o niewielkiej przepustowości (tab. 5.1). Zarówno wsie, jak i osiedla miejskie, położone w zasięgu badań nie są skanalizowane, tym samym wielkości wytwarzanych ścieków można określić dla analizowanego



Fot. 5.1. Teren studni głębinowych w Nowym Wiśniczu (na górze), studnia publiczna i wodociąg lokalny w Lipnicy Murowanej (na dole) (fot. M. Pietrzak)

Photo 5.1. Deep wells at Nowy Wiśnicz (top); public water well and local water mains at Lipnica Murowana (bottom) (photo by M. Pietrzak)



Fot. 5.2. Budowa kanalizacji we wsi Łazy w 2004 r., podłączanie budynku (po lewej), budowa instalacji (po prawej) (fot. M. Pietrzak i M. Angiel)

Photo 5.2. Construction of a sewer system in the village of Łazy in 2004; building connection (left), installation under construction (right) (photo by M. Pietrzak i M. Angiel)

Tabela 5.1. Struktura sprzedaży wody i oczyszczania ścieków prowadzona przez GZWiK w Bochni (dane dotyczą gminy Bochnia)

Table 5.1. Sales of water and waste water treatment services at local waterworks of the Town of Bochnia (data on the gmina Bochnia)

Rok	Liczba obsługiwanych wsi	Liczba indywidualnych przyłączy	Struktura	Gospodarstwa domowe	Cele produkcyjne	Ogółem
2001	24	2625	Zużycie wody	[m ³]		
				254 800	13 800	268 600
			Oczyszczone ścieki	75 000	-	75 000
2002	24	2680	Zużycie wody	247 100	15 300	262 400
			Oczyszczone ścieki	81 300	-	81 300
2003	26	2878	Zużycie wody	282 300	15 000	297 300
			Oczyszczone ścieki	92 000	-	92 000

Źródło: opracowanie własne.

terenu tylko w przybliżeniu. Szacunkowo na obszarze zlewni Starej Rzeki (Brzeźnica i Łazy) średnie dobowe zużycie wody na terenach wiejskich wynosi 290 m³. Zakładając, że w gospodarstwach korzysta się z wody zarówno z własnych ujęć wody, jak i z wodociągu szacowana ilość wytworzonych w latach 2002 i 2003 ścieków komunalnych na obszarze analizowanej zlewni Starej Rzeki (Brzeźnica, Łazy, osiedla bocheńskie, przysiółki należące do 4 wsi) wyniosłaby 210 000-260 000 m³, co stanowi około 6-7 mm warstwę ścieków dostarczanych rocznie na badany obszar.

Szczegółowe dane z GZWiK w Bochni dotyczące poboru wody i wywożenia ścieków dla wsi Brzeźnicy (na obszarze której położone są punkty pomiarowe zanieczyszczenia wód mineralnymi związkami azotu i fosforu) wykazało, że w 2002 r. sprzedano gospodarstwom we wsi ponad 27 000 m³ wody, a zakontraktowano wywóz 130 m³ ścieków do oczyszczenia, a w roku 2003 na sprzedanych ponad 30 500 m³, wywieziono do oczyszczalni 141 m³ ścieków. Z szacunkowych danych MPWiK w Bochni wynika, że około 2% sprzedawanej wody do Brzeźnicy wraca do oczyszczalni w postaci ścieków. Natomiast dane dotyczące struktury sprzedaży wody i oczyszczania ścieków otrzymane z GZWiK w Bochni wskazują, że rośnie odsetek oczyszczanej wody z 28% w 2001 r. do 36% w 2003 r. Problemem pozostaje sposób zagospodarowywania pozostałych ścieków. Nawet przy założeniu, że gospodarstwa nie czerpią wody z własnych źródeł okazuje się, że minimalny roczny ładunek ścieków w ilości 2-3 mm jest dystrybuowany lub gromadzony na terenie wsi (wyliczenia dla Brzeźnicy dla lat 2002-2003). Obecnie obowiązujące prawo budowlane wymaga budowy szamba. Opróżnianie szamb pozostaje w gestii właścicieli gospodarstw, jest dobrowolne i indywidualne. Dotyczy to zarówno częstości opróżniania, jak i sposobu rozdysponowania ścieków. Z ankiety przeprowadzonej dla potrzeb gmin wynika, że około 30% gospodarstw nie posiada szamb, a te istniejące działają często na zasadzie studni chłonnych lub służą gromadzeniu ścieków do momentu niekontrolowanego ich zrzutu do rowów lub wywożone są na własne pola (Gruszka i in. 1991, 1992a,b,

Jucherski i in. 1992, Pietrzak 1995b,c, Guzik, Górka 2001). Potwierdzają to obserwacje terenowe na terenie wsiach Brzeźnica i Łazy, gdzie widoczny i odczuwalny jest spływ nieczystości rowami oraz spotykani są w lesie „gospodarze” wylewający z beczkowozów „deszczówkę”. Prawnie zabronione jest wywożenie ścieków bytowych łączonych z gnojówką. Z ankiety przeprowadzonej na potrzeby niniejszego projektu badawczego wynika, że 12% ankietowanych opróżnia szambo częściej niż pięć razy w roku, 6% cztery razy w roku, 11% trzy razy w roku, 26% dwa razy w roku, 16% raz w roku lub rzadziej, 19% nie opróżnia ich wcale ponieważ nieczystości z nich pochodzące są bezpośrednio odprowadzane systemami rur, w 4% gospodarstw nie było w ogóle szamba, a 5% ankietowanych nie udzieliło odpowiedzi. Tylko 7% ankietowanych ma zakontraktowany wywóz ścieków przez BZUK (jest to zgodne z informacją otrzymaną w BZUK o liczbie wywozów), pozostali wywożą lub „rozprowadzają” szambo na własne pola. Zgodnie z Kodeksem Dobrej Praktyki Rolniczej roczna dawka nawozu naturalnego nie może przekraczać ilości zawierającej 170 kg azotu całkowitego na 1 ha użytków rolnych. Roczna dawka gnojowicy nie powinna przekraczać 45 m³ (170 kg N) na ha, a obornika nie powinna przekraczać 40 ton (170 kg N) na hektar. Dawki nawozów naturalnych należy ustalać według zawartości w nich tak zwanego azotu działającego (*Kodeks...*). W stosowaniu nawozów ważna jest nie tylko ilość stosowanego obornika czy gnojówki, ale również warunki naturalne podczas nawożenia w tym nachylenie stoku, rodzaj roślinności, poziom wód gruntowych i termika gruntu. Ponadto do rolniczego wykorzystania nadają się ścieki i osady ściekowe, ale tylko te, które spełniają wymagania sanitarne i zawartość metali ciężkich nie przekracza wartości określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska. Ścieków i osadów ściekowych nie można stosować na:

- gleby wykazujące większe od dopuszczalnych zawartości metali ciężkich,
- gleby gruntów ornych położone na zboczach o nachyleniu większym od 10% i użytków zielonych położonych na zboczach o nachyleniu większym od 20%,
- grunty orne, na których woda gruntowa zalega płycej niż 1,2 m,
- użytki zielone, na których woda gruntowa zalega płycej niż 1 m,
- na rośliny przeznaczone do bezpośredniego spożycia przez ludzi.

Nadmierne stosowanie gnojowicy ujemnie wpływa na biocenozę gleby oraz pogarsza jej właściwości fizyczne i chemiczne (Uggla 1982, Jucherski i in. 1992). W wyniku naruszenia równowagi biologicznej w glebie gromadzą się organizmy wytwarzające substancje toksyczne. W warunkach beztlenowych, końcowymi produktami procesu mineralizacji są oprócz CO₂ i H₂O, także metan (CH₄), siarkowodor (H₂S) i skatol (CS₂). Według H. Uggli (1982) używany tradycyjnie obornik należy do głównych substancji próchnicotwórczych w glebach uprawnych (fot. 5.3). Stosując obornik polepsza się właściwości wodno-powietrzne i cieplne gleby, tworzy i utrwala jej strukturę, zwiększa zdolności sorpcyjne i zasobność składników pokarmowych. Obecnie, nadmierne stosowanie gnojowicy ujemnie wpływa na biocenozę gleby oraz pogarsza jej właściwości fizyczne i chemiczne. Przy tak dużej gęstości zaludnienia i związanej z tym, dużej ilości wytworzonych ścieków, wylewanie ich bezpośrednio na użytki rolne wpływa niekorzystnie na gleby oraz może zatruwać wody gruntowe i studzienne. Wyniki badań wód podziemnych stwierdzających występowanie bakterii typu *Escherichia coli* na



Fot. 5.3. Nawożenie pól obornikiem (fot. M. Pietrzak)

Photo 5.3. Manure spreading (photo by M. Pietrzak)

głębokości nawet 400 m, potwierdzają przypuszczenia, że w momencie włączenia wsi do systemu wodociągowego studnie mogą być zamieniane w szamba (Bartecki 1992, Niespodziewany 1993). Fakt wykrycia *Escherichi coli* we wszystkich przebadanych źródłach i studniach na terenie badań świadczy o powszechnym skażeniu bakteriologicznym użytkowanych poziomów wodonośnych oraz wód powierzchniowych od samych źródeł (Foryst 1996). Dopóki nie było wodociągów zużycie wody na potrzeby gospodarskie było mniejsze, a wytworzone odpady nie stanowiły zagrożenia dla środowiska (fot. 5.4). Zbyt długie przetrzymywanie ścieków w szambach powoduje, że zachodzące procesy chemiczne utrudniają ich utylizację i tylko oczyszczalnie o dużej przepustowości są w stanie przyjąć takie ścieki. Z wywiadu w MPWiK w Bochni wynika, że problemem dla oczyszczalni jest nie tylko przyjmowanie „skoncentrowanych” ścieków z rzadko oczyszczanych szamb, ale również podłączanie kanalizacji burzowej z terenów miejskich do kanałów ściekowych (po gwałtownych opadach deszczu powoduje to nadmierny wzrost ścieków do oczyszczenia). Do innych problemów gospodarki wodnej należy zaliczyć straty wody przy dystrybucji do sieci wsi. Z danych GZWiK wynika, że w 2001 r. wynosiły one 193 000 m³ wody, w 2002 r. 136 000 m³, a w 2003 r. 80 000 m³. Stanowi to około 1/3 produkcji wody i jest ekonomiczną barierą rozwoju przedsiębiorstwa. Również możliwość budowy sieci wodno-kanalizacyjnej przy rozproszonym osadnictwie jest ograniczona z uwagi na opodatkowanie zakładów komunalnych 2% podatkiem od

wartości posiadanego majątku (do którego zalicza się także sieć wodno-kanalizacyjną czyli tzw. podatek „rurowy”). Roczna opłata podatkowa może więc nie zwrócić się przy małej sprzedaży wody i odbiorze ścieków. Kolejnym problemem jest finansowanie infrastruktury kanalizacyjnej i to paradoksalnie nie z powodu braku pieniędzy. W rejonie badań mimo, iż miasto i gmina brzesko wygrały grant na budowę kanalizacji, to przekonanie indywidualnych gospodarzy do inwestycji na rzecz ochrony środowiska jest bardzo trudne. O ile w mieście decyzje o budowie kanalizacji podejmują lokalne władze, o tyle w indywidualnym gospodarstwie istnieje wyraźna tendencja do inwestowania w sprzęt rolniczy, a nie budowę zbiorników gromadzenia ścieków bytowych czy gnojówki. Niewątpliwie istniejące uregulowania prawne, w tym obowiązek budowy szczelnych zbiorników na gnojowicę do 1.10.2008 r. rozwiąże te kwestię.

Podsumowując, należy stwierdzić, że o małych zasobach wodnych omawianego obszaru decyduje mała retencyjność utworów podłoża i utrudniona infiltracja do głębszych warstw wodonośnych. Źródłem zanieczyszczeń wód w obszarach wiejskich są głównie ścieki domowe odprowadzane do nieszczelnych szamb lub wylewane bezpośrednio do rowów, na grunty rolne oraz w lasach. Przy dużej gęstości zaludnienia Pogórza Wiśnickiego oraz korzystaniu z wodociągów, związanej z tym, dużej ilości wytworzonych ścieków, braku kanalizacji, problemem pozostaje sposób zagospodarowywania ścieków. Minimalny roczny ładunek wylewanych na teren wsi ścieków w latach 2002-2003 wyniósł 2-3 mm. Szacowana wartość wylewanych ścieków może dochodzić do 7 mm. Na omawianym terenie dominują gospodarstwa odprowadzające ścieki we własnym zakresie, co stwarza możliwość łatwego przenikania zanieczyszczeń w pyłowe utwory czwartorzędowe i może zatruwać wody gruntowe, studzienne oraz niekorzystnie oddziaływać na gleby.



Fot. 5.4. tradycyjne sposoby gromadzenia obornika, duże gospodarstwo hodowli bydła mlecznego na górze) i małe gospodarstwo rolne (na dole) (fot. M. Pietrzak i M. Angiel)

Photo 5.4. Traditional manure storage; large dairy farm (up) and a smallholding (bottom) (photo by M. Pietrzak i M. Angiel)